Braunschweigische
Wissenschaftliche Gesellschaft

Jahrbuch 2015

Sonderdruck
Seiten 194–202

J. Cramer Verlag · Braunschweig
2016

Risiko und Unsicherheit*

Hermann G. Matthies

Institut für Wissenschaftliches Rechnen, Technische Universität Braunschweig
Mühlenpfordtstrasse 23, D-38092 Braunschweig, Germany
e-mail: wire@tu-bs.de - web page: http://www.wire.tu-bs.de/

Die einzige Gewißheit in diesen Sachen ist, daß nichts sicher ist.
Plinius der Ältere

Es ist sicher, daß nichts sicher ist. Nicht einmal das.
Joachim Ringelnatz

1. Einleitung

Wenn man zugibt, daß nichts sicher ist, so meine ich, muß man auch zugeben, daß einige Sachen sehr viel mehr fast sicher sind als andere.
Bertrand Russel

Der Begriff des Risikos taucht nachweisbar im frühen 17. Jahrhundert auf. Obwohl natürlich Menschen – und alle anderen Lebewesen – jeden Tag mit Risiko umgehen und risikobehaftete Entscheidungen treffen, so ist die tiefere wissenschaftliche Beschäftigung mit Risiko nur ca. einhundert Jahre alt, wenn auch schon viel früher ähnlich motivierte Untersuchungen über Glücksspiele an der Geburt der Wahrscheinlichkeitsrechnung beteiligt waren.

Der Terminus Risiko kommt heute in vielen Bereichen vor, hier soll vor allem auf die Verwendung im Gebiet der Technik und angrenzender Gebiete eingegangen werden.

Gewünscht ist eine mathematische Definition, aber da dies eine Anwendung der Mathematik auf die reale Welt ist, so kommt es natürlich auf die Zweckmäßigkeit und Interpretation an. Nachdem unterschiedliche mögliche Definitionen in

---

* Der Vortrag wurde am 10.04.2015 in der Klasse für Mathematik und Naturwissenschaften der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

dieser Hinsicht untersucht werden, wird es darum gehen, wie man das Risiko erst prinzipiell und dann auch praktisch, d. h. rechnerisch, ermitteln kann. Da der Begriff des Risikos auch bei vielen technischen und letztlich gesellschaftlichen und politischen Entscheidungen eine Rolle spielt, wird auch auf diese Verbindung eingegangen. Dabei wird es auch darum gehen, den Begriff mathematisch zu fassen, und zwar so, daß dieses das "normale Verständnis" des Begriffs wenigstens teilweise erfasst.

Wie bei allen mathematischen Konstrukten, die auf die reale Welt angewendet werden sollen, geht es darum, entsprechende Interpretationen zu finden und diese auf ihre Zweckmäßigkeit hin zu untersuchen.

Fängt man an, sich mit Risiko zu beschäftigen, so stellt man schnell fest, daß dieser Begriff eng mit dem der Unsicherheit verknüpft ist. Daher sollen diese zuerst erörtert werden. Beginnen werden wir allerdings mit einem kleinen historischen Überblick über die Verwendung der Begriffe Unsicherheit und Risiko.

2. Historischer Überblick

Die Naturphilosophie ist in diesem großen Buch, dem Universum, geschrieben (...) und sie ist in der Sprache der Mathematik geschrieben.
Galileo Galilei

Die späteren Autoren, wie auch die ältesten, versuchten, die Phänomene der Natur den Gesetzen der Mathematik zu unterwerfen.
Issac Newton

Wie vielleicht auch nicht anders zu erwarten war, ist schon die Herkunft des Wortes "Risiko" unsicher. Es taucht in Europa wohl zuerst in Italien ("risco" oder „risico") im 16. Jhdt. im Handel auf. Zur Herkunft gibt es verschiedene Erklärungsversuche, zum einen wird auf einen möglichen arabischen Ursprung hingedeutet ("risq" – Einkommen/Lebensunterhalt mit Gottes Gnade), zum anderen wird es mit den griechischen "ριζά": Wurzel/Klippe, ("ριζικον") und lateinischen ("resecum")-Begriffen für "Gebirge/Klippe" als Gefahr für die Schiffahrt in Verbindung gebracht. Im Italienischen des 16. Jhdts. wurde es in der Form von "in Gefahr sein" in Bezug auf die Unsicherheit zukünftiger Ereignisse, d. h. als Wagnis verwendet. Belege hierfür finden sich im Oxford English Dictionary, im Duden, Fremdwörter-Duden, und im etymologischen Wörterbuch der Deutschen Sprache.

Halten wir fest, daß die genaue Herkunft unsicher und ungeklärt ist. Wissenschaftlich erwähnt wird der Terminus schon 1657 von Christiaan Huygens in "De ratiociniis in ludo aleae" und von Daniel Bernoulli, dessen Onkel Jacob Bernoulli die Wahrscheinlichkeitstheorie „erfunden" hat – 1738 im "Specimen Theoriae novae de mensura sortis", und in beiden Fällen wird er mit dem Glücksspiel verknüpft. Bernoulli behandelt in seiner Schrift auch das *St. Petersburg Paradoxon*, auf das später noch zurückgekommen wird. Die Beschäftigung mit dem Glücksspiel war historisch auch der Anfang der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Beschäftigung mit Unsicherheiten. Hier wurden in der Wissenschaft zuerst Wahrscheinlichkeiten an unsichere Ereignisse geknüpft.

Eng verknüpft mit dem Begriff des Risikos ist auch der Begriff der Unsicherheit, und insbesondere auch das Konzept der Entscheidungen unter Unsicherheit. In der heutigen Definition des Terminus "Risiko" der ISO 31000 (2009) wird Risiko definiert als der "Effekt von Unsicherheiten auf Ziele/Erwartungen" – "the effect of uncertainties on objectives": hier hängt also das Risiko von der Unsicherheit ab.

Es hat auch andere Versuche der Präzisierung gegeben, z. B. bei Frank Knight[1]. Er sieht Risiko als eine nicht-meßbare Unsicherheit an, d. h. wohl nicht mit einer Eintretenswahrscheinlichkeit belegbare Ereignisse.

Ereignisse mit bekannter Eintrittswahrscheinlichkeit dagegen will er gar nicht als Unsicherheit sehen: "Uncertainty must be taken in a sense radically distinct from the familiar notion of Risk, from which it has never been properly separated ... The essential fact is that 'risk' means in some cases a quantity susceptible of measurement, while at other times it is something distinctly not of this character; and there are far-reaching and crucial differences in the bearings of the phenomena depending on which of the two is really present and operating ... It will appear that a measurable uncertainty, or 'risk' proper, as we shall use the term, is so far different from an unmeasurable one that it is not in effect an uncertainty at all."

Um den modernen (ISO-konformen) Begriff des Risikos zu verstehen, muss auch der Terminus der Unsicherheit behandelt werden. Sprachlich bedeutet er natürlich einen Mangel an Sicherheit, ist aber schwer zu fassen. Am nächsten kommt ihm wohl die "Unmöglichkeit der genauen Beschreibung vergangener, jetziger, oder zukünftiger Sachverhalte".

3. Unsicherheit

Insofern sich die Gesetze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher; und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit.
Albert Einstein

[1] Knight, F. H. (1921) Risk, Uncertainty, and Profit. Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company, Boston, MA

Als ersten Einstieg kann vielleicht folgende Tabelle dienen, die durch Aussagen des damaligen US-amerikanischen Verteidigungsministers Donald Rumsfeld vor einem parlamentarischen Ausschuss im Zusammenhang mit der Invasion des Irak (2003) etwas zweifelhafte Berühmtheit erlangte. Er sprach von

– "known unknows", d. h. eine meßbare oder bekannte Unsicherheit, also Risiko im Sinne von Knight
– "unknown unknowns", d. h. unbekannte, nicht meßbare Unsicherheiten, also Unsicherheiten im Sinne von Knight.

Die beiden anderen möglichen Kombinationen sollen vielleicht auch kurz erwähnt werden:

– "known knowns" – Sachverhalte, über die wir sicher sind
– "unknown knowns" – hierunter könnte man vielleicht nicht hinterfragte Voraussetzungen bei der Betrachtung einer Situation sehen.

Andere Klassifikationen von Unsicherheiten verweisen auf die Unterscheidung von aleatorischen und epistemischen Unsicherheiten. Aleatorische Unsicherheiten beziehen sich auf Sachverhalte, die vom Zufall abhängen, wie z. B. der Wurf eines Würfels.

Die Verwendung des Terminus "Zufall" soll hier nichts darüber aussagen, ob der Lauf der Dinge determiniert ist oder nicht, sondern bezeichnet einfach die praktische Unmöglichkeit einer Vorhersage. Wir wollen auch daran erinnern, daß nach heutiger Auffassung der Physik quantenphysikalische Messungen zufällig sind, und von der Theorie nur die Wahrscheinlichkeit der Messung beschrieben wird. Hier soll aber im Weiteren nur von klassischen (im Sinne der Quantenphysik) Beobachtungen die Rede sein, ansonsten müßte auch noch das Problem der Vertauschbarkeit von Beobachtungen behandelt und nicht-kommutierende Observablen betrachtet werden.

Epistemische Unsicherheiten sind dagegen Unsicherheiten des Wissens; d. h. es liegt ein gewisser Sachverhalt vor, nur wissen wir nicht sicher, welcher.

Bei aleatorischer Unsicherheit sind sich alle einig, daß diese mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie erfaßt werden kann. Bei epistemischen Unsicherheiten gibt es verschiedentlich Versuche, die Verwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie ganz abzulehnen und statt dessen in den Ergebnissen wesentlich schwächere Begriffe wie "Fuzzy Sets" einzuführen. Man kann aber sagen, daß bei der Mehrzahl der damit beschäftigten Wissenschaftler die Überzeugung vorhanden ist, daß sich sehr wohl auch epistemische Unsicherheiten mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie zweckmäßig behandeln lassen, und eine große Zahl von solchen Anwendungen unterstützt diese Auffassung auch praktisch.

Man muß dabei festhalten, daß wir hierbei davon sprechen, wie der mathematische Begriff der Wahrscheinlichkeit – nach Kolmogorow ein Teilgebiet der mathematischen Maßtheorie – in der realen Welt angewendet wird. Da die Wahrscheinlichkeitstheorie historisch aus der Beschäftigung mit dem Glücksspiel entstanden ist (hier haben wir es im wörtlichen Sinne meist mit aleatorischer Unsicherheit zu tun) und sich eine diesem historischen Ursprung entsprechende Begriffsprache entwickelt hat, ist die Übertragung auf epistemische Unsicherheiten und deren Interpretation nicht immer einfach. Der rein umgangssprachliche Gebrauch dagegen der Worte "Unsicherheit" und auch "Wahrscheinlichkeit" läßt offensichtlich beides zu.

Die ausschließliche Zulassung aleatorischer Unsicherheiten wird als "frequentistische" Wahrscheinlichkeitsinterpretation bezeichnet. Läßt man darüber hinaus auch Wahrscheinlichkeiten für epistemische Unsicherheiten zu, so spricht man von einer "Bayes´schen" Interpretation. Eine mögliche Deutung für epistemische Wahrscheinlichkeiten ist, daß die Wahrscheinlichkeiten in diesem Feld ein Modell unseres Wissens über einen bestimmten Sachverhalt sind.

Diese Interpretation ermöglicht dann auch eine Schärfung unseres Wissensmodells bei Vorliegen von neuen, zusätzlichen Informationen, und zwar über den Bayes´schen Satz.

In jedem Fall ist die Belegung von Sachverhalten mit Wahrscheinlichkeiten ein Fall von "known unknowns". Durch das Wahrscheinlichkeitsmaß sind diese Sachverhalte "meßbar" geworden. Daher wohl auch sieht Frank Knight sie nicht mehr als eigentliche Unsicherheiten an: man kann sich ja, durch die Meßbarkeit berechenbar, gegen entsprechende ungünstige Ereignisse versichern, bzw. den zu erwartenden Verlust bzw. Gewinn bei einem entsprechenden Wagnis beziffern.

Man muß aber natürlich festhalten, daß es auch Sachverhalte aus der Gruppe der "unknown unknowns" gibt, die wir halt nicht mit Wahrscheinlichkeiten belegen können. Der Formalismus der Wahrscheinlichkeitstheorie ist hier also nicht verwendbar, da wir praktisch keine Wahrscheinlichkeiten vergeben können, da wir sie nicht wissen.

Auch hier gibt es Versuche der mathematischen Formalisierung, da z. B. in der praktischen Frage der Entscheidung unter solchen Unsicherheiten die mathematische Entscheidungstheorie auch eine Antwort geben möchte. Hier ist ein Versuch, die Theorie der schon erwähnten *Fuzzy Sets*, aber auch Kombinationen mit und Abschwächungen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs, z. B. "fuzzy probabilities", "imprecise probabilities", "interval probabilities", und die Theorie der "belief functions" von Dampster und Shafer, laut den Autoren eine Verallgemeinerung des Bayes´schenWahrscheinlichkeitsbegriffs in zwei Maße, Möglichkeit und Plausibilität.

Hiermit ist es z. B. einfacher möglich, sich widersprechende Aussagen, die nicht gleichtzeitig wahr sein können, zu behandeln. Es hat sich aber noch kein Konzept als weit anerkannt und praktisch gut anwendbar herausgeschält.

Für sichere Sachverhalte, die *known knowns*, sind natürlich keine besonderen Modelle nötig, hier genügt die Aristotelische Logik. Nach E. T. Jaynes[2] kann man die Bayes´sche Wahrscheinlichkeitsinterpretation als Fortsetzung der Aristotelischen Logik auf unsichere Sachverhalte sehen. Bei etwas Überlegung kommt man allerdings häufig zur Überzeugung, daß die absolute Sicherheit eigentlich nur auf mathematische Aussagen zutrifft, z. B. “2 + 2 = 4”.

Die Gruppe der *unknown knowns* scheint mehr als erkenntnistheoretisches oder sogar psychologisches Problem und ist noch weit von einer mathematischen Formalisierung entfernt.

Nachdem im vorhergehenden Abschnitt für einige Fälle von Unsicherheiten – für aleatorische und epistemische Unsicherheiten vom Typ *known unknowns* – eine Möglichkeit der mathematischen Erfassung und Quantifizierung mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitstheorie aufgezeigt wurde, soll jetzt versucht werden, dies auf den Begriff des Risikos auszudehnen.

4. Risiko

Ich kann die Bewegung der Sterne berechnen, aber nicht den Irrsinn der Menschen.
Isaac Newton (nachdem er einen großen Teil seines Vermögens in der sogenannten “South Sea Bubble” verspekuliert hatte.)

Gehen wir von der ISO-Definition aus, die Risiko als “Effekt von Unsicherheiten auf Ziele/Erwartungen” definiert, so geht es also um die Kombination von Unsicherheiten auf der einen Seite als auch um Ziele bzw. Erwartungen auf der anderen. Bei den Zielen bzw. Erwartungen kann es um viele Dinge gehen. Am häufigsten, da am einfachsten, sind monetär zu messende Ziele bzw. Erwartungen, d. h. monetäre Verluste bzw. Gewinne. Es kann aber auch vieles anderes sein, was sich nicht unbedingt einfach auf monetäre Werte umrechnen läßt, z. B. Anzahl von Menschenleben, Erhalt oder Verseuchung von Biotopen usw., bis zu globalen Fragen, die die gesamte Menscheit betreffen können wie z. B. Klimaänderungen und unseren Einfluß auf diese. Es wird aber klar, daß es hier um Gewinne und Verluste in irgendeiner Form geht.

Es sollte auch gleich eingeflochten werden, daß Gewinne und Verluste sich nicht einfach gegeneinander aufrechnen lassen, selbst wenn sie vom gleichen Typ

[2] E. T. Jaynes (2003) Probability Theorie: The Logic of Science. Cambridge University Press, Cambridge.

sind, also z. B. monetärer Art. Denn meist treten als Folge einer Entscheidung mit einem gewissen “Risiko” Verluste bei einer Gruppe auf, wogegen mit einem anderen “Risiko” aus der selben Entscheidung Gewinne bei einer anderen Gruppe entstehen. Dies macht sofort deutlich, daß es meist bei einer Entscheidung mehrere Risiken gibt und es eines politischen Prozesses bedarf, um sie gegeneinander abzuwägen.

Man sieht aber hieran, daß es meist nicht darum geht, abstrakt eine Größe “Risiko” zu definieren und vielleicht auch quantitativ zu ermitteln. Denn ist dies einmal geschehen, so soll damit meist eine Entscheidung getroffen werden, ob und wie etwas zu machen ist – wobei bemerkt werden sollte, daß “keine Entscheidung treffen” und die Dinge einfach weiter laufen zu lassen implizit auch eine Entscheidung ist.

Sollen nun quantitative Risikoermittlungen als Basis für eine Entscheidung dienen, wenigstens für eine Gruppe, bei der kein politischer Konflikt auftritt, so muß man überlegen, wie dies geschehen soll. Geht man davon aus, daß unsichere Sachverhalte als zufällige Ereignisse angesehen werden können, und da ja die Effekte des Eintretens von Ereignissen oder Sachverhalten – oder des Wissens des Eintretens, falls diese Ereignisse oder Sachverhalte in der Vergangenheit liegen – von diesen Ereignissen oder Sachverhalten abhängen, so können die Effekte (Gewinne/Verluste) als zufällige Größen angesehen werden. Diese Feststellung gilt sogar unabhängig davon, ob es möglich ist, die Sachverhalte mit Wahrscheinlichkeiten zu belegen, obwohl ein wirklicher Nutzen dieser Annahme natürlich nur im Falle der bekannten Wahrscheinlichkeiten (*known unknows*) zu sehen ist.

Schon in der eingangs erwähnten Abhandlung von Daniel Bernoulli wird die These untersucht, ob für eine Entscheidung der Erwartungswert des Gewinns bzw. Verlustes als Maß des Risikos dienen kann. Das Paradoxon soll allerdings nicht von Daniel Bernoulli stammen sondern von seinem Bruder Nicolas (die Bernoullis waren bekanntermaßen eine mathematisch sehr begabte Familie), der es in einem Brief von 1713 erwähnt haben soll. Hier geht es um ein hypothetisches Spiel in einem hypothetischen Kasino in St. Petersburg, bei dem die zu setzenden Einsätze so konstruiert sind, daß der Erwartungswert des Gewinns unendlich ist. Die Frage ist nun, welchen “Eintritt” man sinnvollerweise zahlen sollte, um an dem Spiel teilzunehmen. Nimmt man den zu erwartenden Gewinn als Definition des Risikos, so sollte eigentlich jede Summe als Eintritt recht sein, da ja der zu erwartende Gewinn unendlich ist (wenn man das Spiel häufig genug spielt). Nicht beachtet werden hier solche Nebensächlichkeiten, daß man selbst bzw. das Kasino illiquide werden bzw. bankrott gehen könnte.

Das Paradoxon ist nun, daß kaum ein normaler Mensch bereit wäre, ernsthaft eine größere Summe als Eintritt für das Spiel in Betracht zu ziehen. Schon Daniel Bernoulli hat in der Abhandlung versucht, eine Lösung zu finden, die das

Verhalten von Menschen besser wiedergibt. Er hat vorgeschlagen, den Gewinn bzw. Verlust duch eine Nutzenfunktion (bei Verlusten = negativen Gewinnen wäre das eine Verlustfunktion) zu bewerten. Er schlug vor, den Logarithmus des Gesamtvermögens, d. h. vorhandenes Vermögen plus Gewinn minus Eintritt, als Nutzenfunktion zu nehmen. Dies heißt anschaulich, daß es um das Verhältnis des Vermögens nach dem Spiel zu dem schon vorhandenen Vermögen geht. Grundlage der Entscheidung wäre demnach die zu erwartende Änderung des Nutzens. Vor Daniel Bernoulli hat schon ein anderer Schweizer Mathematiker, Gabriel Cramer, in einem Brief an Daniels Bruder Nicolas 1728 festgestellt, daß Mathematiker Geld in Proportion zu seiner Menge schätzen, während Personen mit gesundem Menschenverstand Geld in seiner Proportion zu seinem Nutzen schätzen würden.

Abgesehen von der anscheinend schon im frühen 18. Jhdt. vorhandenen Sicht der Mathematiker auf sich selbst als weltfremd sollte man hieraus die Lehre ziehen, daß es nicht so einfach ist, Nutzenfunktionen zu finden, die dem Verhalten von Menschen entsprechen.

Die schon zitierte ISO-Definition von Risiko trägt dem Rechnung und ist bewußt vage gehalten. Obwohl also diese Problematik seit fast 300 Jahren bekannt ist, ist es umso verwunderlicher, daß bis 2009 die ISO-Definition einfach den Erwartungswert des Verlustes als Risiko sah. In vielen technischen Großprojekten, man denke nur an die Kernkraft, ist diese Sicht dann als einzig "rationale" propagiert worden, und Gegner solcher Projekte wurden dann propagandamäßig als "irrational" tituliert. Die schon erwähnte politische Problematik, daß sich das Risiko ganz unterschiedlich auf verschiedene gesellschaftliche Gruppen aufteilte, wurde dabei meist in der Diskussion völlig unterdrückt.

Es ist natürlich auch bei irgendwelchen anderen Nutzenfunktionen, die ja vom Gewinn bzw. Verlust abhängen, und damit auch als zufällige Veränderliche anzusehen sind, fraglich, ob der Erwartungswert alleine eine vernünftige Entscheidungsgröße sein kann. Es gibt natürlich sehr unterschiedliche Zufallsgrößen mit gleichem Erwartungswert (= Mittelwert), und jede Person mit gesundem Menschenverstand wird wahrscheinlich auch die Möglichkeit der Abweichung von diesem Mittelwert in seine Entscheidung mit einfließen lassen.

Im Finanzwesen wird statt des Erwartungswertes des Verlustes häufig ein Quantil der Verteilung des Verlustes genommen, z. B. das 95%-Quantil, und als "value at risk" bezeichnet. Dies heißt, daß mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% der Verlust nicht größer als dieser Wert ist.

Man muß aber berücksichtigen, daß die Ermittlung solcher Größen selbst mit Unsicherheiten behaftet ist, und man kann durch falsche Enschätzungen/ Annahmen, die den Berechnungen zugrunde liegen, zu völlig falschen Aussagen kommen. Es wird behauptet, daß dies – wohl allerdings nur zu einem kleinen

Anteil – auch zur großen Finanzkrise von 2008 beigetragen haben soll, indem Risiken völlig falsch bewertet waren. Hauptgrund für die Krise war aber sicherlich die menschliche Gier und die letzliche Übertragung des Risikos auf eine größere Gruppe: den Staat.

5. Schlußbemerkungen

Bildung ist der Pfad von großspuriger Ignoranz zu erbärmlicher Unsicherheit.
Mark Twain

Man sieht, daß die Erörterung von Unsicherheiten und Risiko selbst mit Unsicherheiten behaftet ist. Der Versuch einer mathematischen Erfassung von Unsicherheiten gelingt in beeindruckendem Maße nur für einen Teil der Unsicherheiten. Dies muß bei allen Entscheidungen, die auf solchen quantitativen Abschätzungen beruhen, berücksichtigt werden. Für nicht mit der Wahrscheinlichkeitstheorie zu behandelnde Unsicherheiten steckt die mathematische Erfassung noch in den Kinderschuhen.

Mögliche Konzepte, um hiermit praktisch bei Entscheidungen umzugehen, sind Betrachtungen der Verletzlichkeit (*vulnerability*), die es zu begrenzen gilt, sowie die Untersuchung von Fragilität (*fragility*), die Empfindlichkeit gegenüber kleinen Änderungen der Annahmen, die es zu vermindern gilt, sowie die Robustheit (*robustness*), die relative Unempfindlichkeit gegenüber Änderungen der Bedingungen, die es zu erhöhen gilt.

Dies scheinen z. Z. die Rezepte zu sein, um vor allem mit den *unknown unknowns* umzugehen und nicht von sogenannten “black-swan”-Ereignissen (Nassim Nicholas Taleb)[3] – seltene Ereignisse, die aus einer Überschätzung rationaler Erklärungen heraus nicht für möglich erachtet wurden – unvorbereitet getroffen zu werden.

Teil hiervon ist nach Talebs Auffassung auch die Gefahr, die zufälligen Ereignisse im realen Leben mit den wohldefinierten zufälligen Ereignissen bei Glücksspielen gleichzusetzen und mit ähnlich einfachen Methoden behandeln zu wollen.

---

[3] Nassim Nicholas Taleb (2001) Fooled by Randomness. Random House, New York